

neré správné výroky:

- d) orbitály se elektrony zaplňují postupně s rostoucí hodnotou hlavního kvantového čísla. V případě, že jejich hlavní kvantové číslo je shodné, rozhoduje o pořadí zaplňování jednotlivých orbitalů hodnota vedlejšího kvantového čísla
- b) orbitály s nižší energií se zaplňují elektrony dříve než orbitály s energií vyšší
- c) orbitály se zaplňují s rostoucí hodnotou součtu  $n + l$ . V případě shodného součtu se dříve zaplní orbitály s nižším vedlejším kvantovým číslem (to např. znamená, že orbitály typu p se zaplní elektrony dříve než orbitály typu d stejné vrstvy)
- d) orbitály se zaplňují s rostoucí hodnotou součtu  $n + l$ . V případě shodného součtu se dříve zaplní orbitály s nižším hlavním kvantovým číslem (to např. znamená, že orbitály typu 5f se zaplní elektrony dříve než orbitály typu 6d)

### 31. Vyberte správné výroky:

- a) vlastnosti prvků se periodicky mění v závislosti na relativní atomové hmotnosti
- b) vlastnosti prvků se periodicky mění v závislosti na rostoucím neutronovém čísle
- c) vlastnosti prvků se periodicky mění v závislosti na rostoucím nukleonovém čísle
- d) vlastnosti prvků se periodicky mění v závislosti na rostoucím protonovém čísle

### 32. Vyberte správné výroky:

- a) pořadové číslo periody je totožné s hlavním kvantovým číslem poslední (pro nepřechodné prvky) nebo předposlední (pro prvky přechodné) obsazované vrstvy
- b) pořadové číslo periody je totožné s hlavním kvantovým číslem nejvyšší obsazované vrstvy
- c) prvky s a p bývají často označovány jako přechodné
- d) prvky s a p doplňují elektrony do vrstvy, jejíž hlavní kvantové číslo je shodné s hlavním kvantovým číslem nejvyšší obsazované vrstvy
- e) přechodné prvky doplňují elektrony do vrstvy, jejíž hlavní kvantové číslo je shodné s hlavním kvantovým číslem předposlední obsazované vrstvy

### 22. Vyberte správné tvrzení:

- a) izotopy jsou atomy se stejným protonovým, ale různým nukleonovým číslem
- b) látka tvořená výhradně atomy se stejným protonovým číslem se nazývá nuklid
- c) nuklid je označení pro množinu atomů, stejného protonového a neutronového čísla
- d) izotopy jsou atomy, které mají stejné protonové, ale různé neutronové číslo
- e) nuklid je množina atomů, které mají stejné neutronové číslo
- f) množina atomů se stejným protonovým číslem se nazývá prvek
- g) atomy mající v elektronovém obalu stejný počet elektronů náleží stejnému prvku
- h) atomy se stejným počtem elektronů v elektronovém obalu náleží vždy stejnému nuklidu

### 49. Jistý prvek je charakterizován atomovým číslem 30:

- a) napíše jeho elektronovou konfiguraci
- b) určete počet elektronů v jeho elektronovém obalu
- c) určete počet neutronů v atomovém jádře tohoto prvku
- d) zjistíte, zda se jedná o prvek přechodný, nepřechodný nebo vnitřně přechodný
- e) určete číslo periody v níž se prvek nachází
- f) určete číslo skupiny, ve které se prvek nachází
- g) s využitím periodické tabulky napíše jeho značku

### 17. Hlavní kvantové číslo udává:

- a) energii elektronu, nabývá hodnot od 1 do  $\infty$ ; s rostoucí n energie elektronu klesá
- b) energii elektronu, nabývá hodnot od 1 do  $\infty$ ; s rostoucí n energie elektronu roste
- c) orientaci orbitalu v prostoru
- d) velikost orbitalu, např. velikost orbitalu s rostoucím n roste

### 18. Vedlejší kvantové číslo určuje:

- a) prostorovou orientaci orbitalu
- b) tvar orbitalu, nabývá hodnot od 1 do 7
- c) tvar orbitalu, nabývá hodnot od 0 do  $(n-1)$
- d) velikost orbitalu

### 19. Magnetické kvantové číslo m určuje:

- a) směr orbitalu
- b) tvar orbitalu
- c) orientaci orbitalu v prostoru
- d) velikost orbitalu

### 28. Degenerované orbitály mají:

- a) stejnou energii
- b) stejnou hodnotu  $n, l, m$
- c) stejnou hodnotu  $n$  a  $l$  a liší se v  $m$
- d) počet určený výrazem  $2l + 1$

### 21. Spinové kvantové číslo charakterizuje:

- a) energii elektronu
- b) tvar orbitalu

- c) rotaci elektronu, nabývá hodnot od  $+\frac{1}{2}$  do  $-\frac{1}{2}$
- d) rotaci elektronu, nabývá hodnot  $+\frac{1}{2}$  a  $-\frac{1}{2}$

### 22. Které z uvedených elektronových konfigurací atomů prvků je chybná:

- a) C:  $[\text{He}] 2s^2 2p^2$
- b) S:  $[\text{He}] 3s^2 3p^4$
- c)  $3d^{10} 4s^1$
- d)  $3d^5 4s^2$

\* Zapsal 22. konfiguraci izotopu  $^{120}_{52}\text{Te}$  v základní stavu

\* Klauz orbital R zaplní elektrony nejprve 4f 6p 5d

\* Je správný zápis  $m=4, l=-3, m=-3$

### 2. Uveďte počet elektronů se spinovým kvantovým číslem +1/2 ve stavu 3d:

- a) 2 b) 5 c) 7 d) 3 e) 1

### 53. Naplňte elektronovou konfigurací iontu $\text{Sb}^{3+}$ .

### 54. Jaký největší počet elektronů může být v orbitalu 5d.

### 55. Uveďte maximální počet elektronů ve všech orbitálech elektronové vrstvy N.

### 56. Popište orbital 3s pomocí kvantových čísel n, l a m.

2 f  
8 b  
53  $(8A) 4s^2$   
54 10  
55 32e  
56  $n=3$   
 $l=0$

17 6d

18 c

19 c

20 6d

21 d

22 ab

\*  $4f 5d 6p$

\*  $4f 5d 6p$

\*  $m=4, l=3, m=3$

36. b  
37. b  
38. b  
39. c  
40. d  
41. d  
42. d  
43. d  
44. a)  $^{100}_{44}\text{Ru}$ ; b)  $^{239}_{94}\text{Pu}$ ; c)  $^{137}_{55}\text{Cs}$ ; d)  $^{137}_{56}\text{Ba}$   
45. a)  $^{55}_{25}\text{Mn}$ ; b)  $^{59}_{28}\text{Ni}$ ; c)  $^{63}_{29}\text{Cu}$ ; d)  $^{65}_{29}\text{Cu}$   
46. d  
47. a) 17,0; b) 98,0; c) 278,6; d) 342,1; e) 28,0; f) 58,4; g) 159,7; h) 120,1  
48. d  
49. a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4 3d^5 4s^2$ ; b) 30; c) nelze; d) nepřechodný; e) 4; f) 12; g) Zn

8. Vyberte správné zápisy:
- a)  $n=3, l=0, m=0$  b)  $n=1, l=1, m=-1$  c)  $n=1, l=1, m=0$   
 d)  $n=5, l=2, m=0$  e)  $n=2, l=1, m=1$  f)  $n=3, l=2, m=0$   
 g)  $n=4, l=-3, m=-3$  h)  $n=2, l=1, m=-1$  i)  $n=0, l=-1, m=-1$   
 j)  $n=1, l=0, m=0$  k)  $n=8, l=6, m=-5$  l)  $n=7, l=-6, m=3$
9. Které orbitály odpovídají uvedeným hodnotám vedlejších kvantových čísel:
- a)  $l=1$  b)  $l=0$  c)  $l=3$  d)  $l=2$
10. Zapište elektronovou konfiguraci následujících prvků:
- a)  ${}_{4}\text{Be}$  b)  ${}_{10}\text{Ne}$  c)  ${}_{12}\text{Mg}$  d)  ${}_{34}\text{Se}$  e)  ${}_{15}\text{P}$
13. Předpokládejme, že existuje nuklid  ${}^{35}_{17}\text{X}$
- a) napište jeho elektronovou konfiguraci  
 b) zjistěte, zda se jedná o prvek přechodný, nepřechodný nebo vnitřně přechodný  
 c) určete počet elektronů v jeho elektronovém obalu  
 d) určete počet neutronů v atomovém jádře tohoto prvku  
 e) určete číslo periody, v níž se prvek nachází  
 f) určete číslo skupiny, ve které se prvek nachází
14. Jaký je maximální počet elektronů, které se mohou vyskytovat v plně obsazeném souboru:
- a) d-orbitál b) f-orbitál c) p-orbitál
15. Kolik elektronů maximálně obsahuje čtvrtá vrstva elektronového obalu:
- a) je-li vstvou poslední b) pokud je vstvou předposlední  
 c) pokud je již zaplněn s-orbitál vstvy s hlavním kvantovým číslem 6?
16. S využitím rámečků zapište, že f-orbitály obsahují 8 elektronů.
17. Rozhodněte, který z následujících zápisů je správný:
- a)  $\uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow \uparrow \downarrow$  b)  $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$  c)  $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$   
 d)  $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$  e)  $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$  f)  $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$
18. Z uvedených trojic orbitalů vyberte vždy ten, který elektrony zaplní nejdříve:
- a) 3s, 3p, 4s b) 4s, 3d, 3p c) 2s, 2p, 3s d) 4f, 6p, 5d e) 6p, 7s, 4f  
 f) 4p, 3d, 5s g) 6p, 7s, 5d h) 7d, 8s, 7p i) 6f, 7d, 8p
19. Zapište elektronovou konfiguraci poslední vrstvy elektronového obalu prvků:
- a) I. skupiny b) III. skupiny c) V. skupiny d) VIII. skupiny

20. Uvedte, jaký nejvyšší počet elektronu může být v orbitalech:
- a) 3d b) 4s c) 4f d) 5d e) 5f f) 1s
21. Atom A má elektronovou konfiguraci  $1s^2 2s^1$ , atom B  $1s^2 4s^1$ . Rozhodněte, která z následujících tvrzení jsou pravdivá:
- a) A představuje atom lithia b) B představuje atom draslíku  
 c) k přeměně A na B stačí dodat vhodné kvantum energie  
 d) A a B jsou atomy různých prvků e) B je zápisem excitovaného stavu prvku A
23. Orbital je definován jako:
- a) dráha, po které obíhá elektron kolem jádra  
 b) prostor, který má vždy kulový tvar a nachází se v něm elektrony  
 c) prostor v okolí jádra atomu, kde se elektron vyskytuje s 95% pravděpodobností  
 d) křivka, po které s 95% pravděpodobností obíhá elektron
24. Vyberte správné výroky:
- a) hlavní kvantové číslo nabývá vždy celočíselné hodnoty  
 b) hlavní a vedlejší kvantové číslo rozhoduje o energii elektronu  
 c) hlavní kvantové číslo může mít hodnotu 10  
 d) hlavní kvantové číslo nabývá vždy kladné celočíselné hodnoty, nejvýše však 7
25. Vyberte správné výroky:
- a) vedlejší kvantové číslo rozhoduje o tvaru orbitalu  
 b) vedlejší kvantové číslo nabývá hodnot od  $-n$  po  $+n$  a také 0  
 c) pokud je  $n=7$ , může mít vedlejší kvantové číslo hodnotu -6  
 d) vedlejší a hlavní kvantové číslo rozhoduje o energii elektronu  
 e) vedlejší kvantové číslo rozhoduje o tvaru dráhy elektronu
26. Magnetické kvantové číslo:
- a) nabývá pouze hodnot celých kladných čísel a 0  
 b) nabývá hodnot od  $-n$  po  $+n$  a také 0  
 c) může mít hodnotu +8, pokud je  $n=9$   
 d) nabývá pouze hodnot  $+1/2$  a  $-1/2$
27. Vyberte správné výroky:
- a) spinové kvantové číslo nabývá pouze hodnot  $+1/2$  a  $-1/2$   
 b) degenerované orbitály mají stejnou hodnotu  $n$  a  $l$   
 c) existuje pět orbitalů typu p  
 d) degenerované orbitály se liší v magnetickém kvantovém čísle
28. Vyberte správné výroky:
- a) d-orbitály jsou degenerované a je jich celkem sedm  
 b) pro orbitály typu p nabývá magnetické kvantové číslo hodnot -1, 0, 1  
 c) počet hodnot, které může magnetické kvantové číslo nabýt pro určitou hodnotu vedlejšího kvantového čísla, určuje počet degenerovaných orbitalů stejného typu  
 d) hodnotě kvantového čísla  $l=3$  odpovídá vždy kvantové číslo  $n=4$

29. Vyberte správné výroky:
- a) v jednom orbitalu mohou být maximálně dva elektrony, které se liší hodnotou spinového kvantového čísla  
 b) pokud se nachází dva elektrony ve společném orbitalu, musí mít všechna kvantová čísla shodná  
 c) v degenerovaných orbitalech se vyskytují pouze elektrony se stejným spinem  
 d) ke vzniku elektronových párů může dojít pouze v případě, že všechny degenerované orbitály jsou zaplněny elektrony se stejným spinovým kvantovým číslem

**Výsledky**

Stavba atomu

1. b, c
2. b
3. a
4. d
5. a, b, e, g
6. b, e
7. d, f, g, h, i, j, k
8. a, d, e, f, h, i, k
9. a) p, b) s, c) f, d) f, d
10. a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ , c)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ , d)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$
11. c, d
12. d
13. a)  $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^4$ , b) nepřechodný, c) 17, d) 18, e) 3, f) VII nebo 17
14. a) 16, b) 14, c) 6
15. a) 8, b) 18, c) 32
16.  $\uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow \uparrow$
17. a, b, c, e
18. a) 3s, b) 3p, c) 2s, d) 4f, e) 4f, f) 3d, g) 5d, h) 7d, i) 6f
19. a) ne, b) ano, c) ano, d) ano, e) ano, f) ano, g) ano, h) ano, i) ano, j) ano, k) ano, l) ano, m) ano, n) ano, o) ano, p) ano, q) ano, r) ano, s) ano, t) ano, u) ano, v) ano, w) ano, x) ano, y) ano, z) ano
20. a) 3d, b) 4s, c) 4f, d) 5d, e) 5f, f) 1s
21. a) A představuje atom lithia, b) B představuje atom draslíku, c) k přeměně A na B stačí dodat vhodné kvantum energie, d) A a B jsou atomy různých prvků, e) B je zápisem excitovaného stavu prvku A
23. a) dráha, po které obíhá elektron kolem jádra, b) prostor, který má vždy kulový tvar a nachází se v něm elektrony, c) prostor v okolí jádra atomu, kde se elektron vyskytuje s 95% pravděpodobností, d) křivka, po které s 95% pravděpodobností obíhá elektron
24. a) hlavní kvantové číslo nabývá vždy celočíselné hodnoty, b) hlavní a vedlejší kvantové číslo rozhoduje o energii elektronu, c) hlavní kvantové číslo může mít hodnotu 10, d) hlavní kvantové číslo nabývá vždy kladné celočíselné hodnoty, nejvýše však 7
25. a) vedlejší kvantové číslo rozhoduje o tvaru orbitalu, b) vedlejší kvantové číslo nabývá hodnot od  $-n$  po  $+n$  a také 0, c) pokud je  $n=7$ , může mít vedlejší kvantové číslo hodnotu -6, d) vedlejší a hlavní kvantové číslo rozhoduje o energii elektronu, e) vedlejší kvantové číslo rozhoduje o tvaru dráhy elektronu
26. a) nabývá pouze hodnot celých kladných čísel a 0, b) nabývá hodnot od  $-n$  po  $+n$  a také 0, c) může mít hodnotu +8, pokud je  $n=9$ , d) nabývá pouze hodnot  $+1/2$  a  $-1/2$
27. a) spinové kvantové číslo nabývá pouze hodnot  $+1/2$  a  $-1/2$ , b) degenerované orbitály mají stejnou hodnotu  $n$  a  $l$ , c) existuje pět orbitalů typu p, d) degenerované orbitály se liší v magnetickém kvantovém čísle
28. a) d-orbitály jsou degenerované a je jich celkem sedm, b) pro orbitály typu p nabývá magnetické kvantové číslo hodnot -1, 0, 1, c) počet hodnot, které může magnetické kvantové číslo nabýt pro určitou hodnotu vedlejšího kvantového čísla, určuje počet degenerovaných orbitalů stejného typu, d) hodnotě kvantového čísla  $l=3$  odpovídá vždy kvantové číslo  $n=4$